

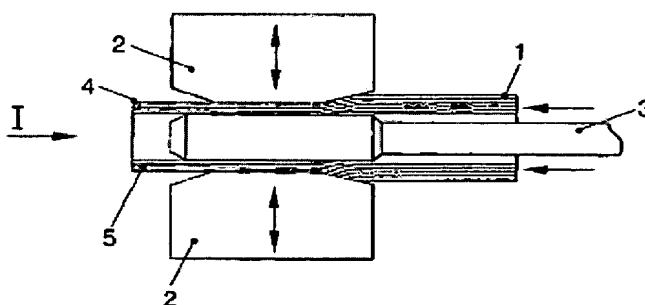
Method for manufacturing specially shaped hollow metal bodies involves reforming workpiece using several radially acting kneading tools to produce intermediate body which is then plastically reformed through internal pressure

Patent number: DE10044880
Publication date: 2002-03-21
Inventor: SCHREIBER WERNER (DE)
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Classification:
- international: B23P13/00; B21J7/14; B21D26/02
- european: B21C37/16; B21D26/02H; B21J7/14; B23P15/00
Application number: DE20001044880 20000912
Priority number(s): DE20001044880 20000912

Report a data error here

Abstract of DE10044880

The method involves shaping a workpiece (1) which has a bore using a special tool and a reforming process where a certain number of kneading tools (2) act radially on the workpiece and where necessary a dome (3) engages in the bore of the workpiece to produce an intermediate tubular non-symmetrical hollow body (4) which is then plastically reformed through internal high pressure reforming. The hollow body is set under such high internal pressure that plastic deformation takes place to the desired extent and within restricted sections of the walls.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

A54670PCT



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 44 880 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
B 23 P 13/00
B 21 J 7/14
B 21 D 26/02

21 Aktenzeichen: 100 44 880.1
22 Anmeldetag: 12. 9. 2000
43 Offenlegungstag: 21. 3. 2002

DE 100 44 880 A 1

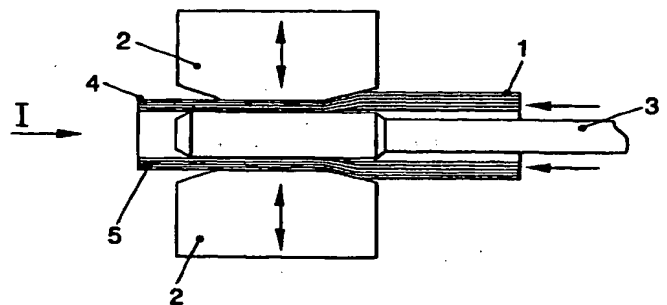
71 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Schreiber, Werner, Dr., 38527 Meine, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall, die ihrerseits beispielsweise in der Fahrzeugindustrie als rohrförmige Hohlkörper in Form von Antriebsgelenkwellen, Lenkstangenrohren uvm. Verwendung finden können. Erfindungsgemäß wird in Verbesserung des Standes der Technik die Aufgabe, nämlich unter Vermeidung der Verwendung von sogenannten "Tailored Tubes", ein vereinfachtes und kostengünstigeres Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall anzugeben, durch die Kombination der an sich bekannten und nacheinander durchzuführenden Umformverfahren "Rundkneten" und "Innen-Hochdruck-Umformen" gelöst.



DE 100 44 880 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall, die ihrerseits beispielsweise in der Fahrzeugindustrie als rohrförmige Hohlkörper, in Form von Antriebsgelenkwellen, Lenkstangenrohren uvm. Verwendung finden können.

[0002] Aus der Praxis ist es bekannt, speziell konditionierte Rohre, d. h., Rohre mit über die Länge derselben unterschiedlichen Wandstärken und/oder Durchmessern sowie Außenkonturen für spezielle Anwendungsfälle einzusetzen. Durch diese Maßnahmen kann zum einen der Materialeinsatz an einen gegebenenfalls örtlich begrenzten Belastungsfall genauer angepaßt werden, und/oder es wird die Möglichkeit eröffnet, Material und demzufolge Gewicht einzusparen.

[0003] Hierfür haben sich als Ausgangswerkstücke sogenannte "Tailored Tubes" durchgesetzt, welches Rohre sind, die aus einzelnen Blechabschnitten mit unterschiedlichen Blechdicken zusammengeschweißt werden.

[0004] Diese Rohre werden nach Bedarf nachfolgend mittels des Umformverfahrens "Innen-Hochdruck-Umformen" in ihre endgültige Form gebracht, wobei beispielsweise ein Fluid in das Rohr eingebracht und unter einem derart hohen Druck gesetzt wird, dass sich eine plastische Verformung des Rohres ergibt.

[0005] Als nachteilig wird an vorstehendem Verfahren jedoch der erhebliche Aufwand zur Herstellung solcher "Tailored Tubes" angesehen.

[0006] Fernerhin stellen die vorhandenen Schweißnähte regelmäßig Schwachstellen dar, die insbesondere bei der Umformung der Rohre sich negativ auf die Qualität des Endprodukts auswirken können.

[0007] Hier setzt die nachfolgend beschriebene Erfindung an.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, in Verbesserung des Standes der Technik und unter Vermeidung der Verwendung von sogenannten "Tailored Tubes" ein vereinfachtes und kostengünstigeres Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall anzugeben.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe in Verbindung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass:

- a) ein mit einer Bohrung versehenes Werkstück nach dem an sich bekannten Umformverfahren des "Rundknetens" mittels eines speziell geformten Werkzeugs in Form einer bestimmten Anzahl radial auf das Werkstück wirkender Knetwerkzeuge und gegebenenfalls eines in die Bohrung des Werkstücks eingreifenden Dorns zu einem Zwischenprodukt in Form eines rohrförmigen, gegebenenfalls unsymmetrischen Hohlkörpers gestaltet wird und nachfolgend
- b) dieses Zwischenprodukt in Form des Hohlkörpers nach dem an sich bekannten Umformverfahren des "Innen-Hochdruck-Umformens" zu einem vorläufigen Endprodukt plastisch umgeformt wird, derart, dass der Hohlkörper unter einen so hohen Innendruck gesetzt wird, dass sich eine plastische Verformung des Hohlkörpers im gewünschten Ausmaß und gegebenenfalls in begrenzten Abschnitten und/oder Bereichen der Wandung des Hohlkörpers ergibt.

[0010] Es wurde nämlich gefunden, dass das an sich bekannte, jedoch für diesen konkreten Anwendungsfall bisher unbekannt gebliebene Umformverfahren des "Rundknetens" prädestiniert ist, qualitätsgerechte Zwischenprodukte zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern bereit-

zustellen.

[0011] Als wesentlicher Vorteil wird angesehen, dass diese Zwischenprodukte im Gegensatz zu den sogenannten "Tailored Tubes" über einen ungestörten Faserverlauf verfügen und sich somit für das nachfolgend erforderliche Umformen als geeigneter darstellen, da negative Qualitätserscheinungen, wie Risse in der Wandung, schlechte Maßhaltigkeit oder schlechte Oberflächenqualität, welche bei der Verwendung von geschweißten Rohren, wie "Tailored Tubes" auftreten, kaum zu verzeichnen sind.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Werkstück derart nach dem Umformverfahren des "Rundknetens" umgeformt wird, dass ein Hohlkörper gebildet wird, der gegebenenfalls Abschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder Abschnitte und/oder Bereiche der Wandung mit unterschiedlichen Wandungsstärken aufweist.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Umformverfahren des "Innen-Hochdruck-Umformens" unter Verwendung eines die Negativform des gewünschten Endprodukts aufweisenden Gesenks erfolgt, wobei während dieses Umformverfahrens sich die Wandung des Hohlkörpers an die Innenkontur des Gesenks anschmiegt.

[0014] Fernerhin wird vorgeschlagen, die einzelnen Verfahrensschritte "Rundkneten" und "Innen-Hochdruck-Umformen" getrennt voneinander oder in einer Fertigungsstraße mit kurzem Materialfluß kontinuierlich nacheinander durchzuführen.

[0015] Das vorgeschlagene Verfahren hat im Hinblick auf bekannte Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall den Vorteil, dass in weiten Grenzen beliebig geformte Hohlkörper gefertigt werden können, wobei alle Vorzüge der Kaltverformung Berücksichtigung finden. Aufgrund der Tatsache, dass konventionelle Zerspannungen nicht zur Anwendungen kommen müssen, ist ein ungestörter und demgemäß vorteilhafter Faserverlauf im Material zu verzeichnen. Des Weiteren ist eine gezielte Wandstärken-Umverteilung realisierbar, die ferner mit einer hohen Oberflächenqualität einhergeht.

[0016] Weiterhin werden Ersparnisse an Arbeitszeit und Material zur Herstellung solcher Hohlkörper gesehen.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

[0018] Es zeigen:

[0019] Fig. 1 die schematische Ansicht einer Vorrichtung zum "Rundkneten" in einer Schnittdarstellung,

[0020] Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in der Vorderansicht I,

[0021] Fig. 3 die schematische Ansicht einer Vorrichtung zum "Innen-Hochdruck-Umformen".

[0022] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall wird in einem ersten Verfahrensschritt gemäß den Fig. 1 und 2 die an sich bekannte Vorrichtung zum "Rundkneten" verwendet.

[0023] Diese Vorrichtung zum "Rundkneten" besteht im wesentlichen aus zwei oder mehreren, vorliegend vier, in schneller Folge radial auf ein mit einer Bohrung versehenes, demgemäß rohrförmiges Werkstück 1 einwirkenden Knetwerkzeugen 2, wobei die Knetwerkzeuge 2 das Werkstück 1 umlaufen und den zu bearbeitenden Werkstückumfang ganz oder teilweise umschließen.

[0024] Das Werkstück 1 kann sowohl nach dem sogenannten Einstechverfahren als auch nach dem Längsvorschubverfahren bearbeitet werden, wobei bei dem erstgenannten vorzugsweise örtliche Querschnittsverminderungen

und bei dem zweitgenannten lange reduzierte Querschnitte erzeugt werden.

[0025] Fernerhin besteht die Möglichkeit, zur Unterstützung des Umformvorganges einen sogenannten besonders gestalteten Dom 3 in die Bohrung des rohrförmigen Werkstücks 1 einzuführen, um die gewünschte Formgebung mittels der Knetwerkzeuge 2 vorteilhaft zu unterstützen.

[0026] In Abhängigkeit von der aktuellen Gestaltung, der Drehgeschwindigkeit und der ausgeübten, radialen Druckkräfte der Knetwerkzeuge 2 sowie der Längsvorschubgeschwindigkeit des Werkstücks 1 kann ein Zwischenprodukt in Form eines rohrförmigen, gegebenenfalls unsymmetrischen Hohlkörpers 4 geschaffen werden, das seinerseits über einen ungestörten Faserverlauf 5 verfügt und gegebenenfalls Abschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder Abschnitte und/oder Bereiche der Wandung mit unterschiedlichen Wandungsstärken aufweist.

[0027] In einem nachfolgenden, zweiten Verfahrensschritt wird das Zwischenprodukt in Form eines rohrförmigen, gegebenenfalls unsymmetrischen Hohlkörpers 4 gemäß Fig. 3 in ein sogenanntes Gesenk 6 eingebracht, dessen Innenwandung 7 die Negativform des zukünftigen Fertigproduktes aufweist.

[0028] In der vorliegenden Ausführungsform ist dieses Gesenk 6 als oben offener Behälter gestaltet, der seinerseits eine Preßplatte 8 aufweist die mit einer bestimmten Preßkraft "F", den vom Hohlkörper 4 umschlossenen Raum abdichtend, auf das Gesenk 6 aufgepreßt werden kann.

[0029] Anschließend erfolgt eine Verformung der Wandung des Hohlkörpers 4 derart, dass beispielsweise ein Fluid in denselben eingebracht und unter so hohen Druck gesetzt wird, dass sich eine plastische Verformung der Wandung des Hohlkörpers 4 ergibt. Die Wandung baucht sich aus und nimmt die gewölbte, durch die Innenwandung 7 des Gesenks 6 vorgegebene Form an, indem sie sich an diese anschmiegt. Im wesentlichen wird dabei das Volumen des Hohlkörpers 4 vergrößert, und es findet eine Streckung des Materials der Wandung des Hohlkörpers 4 statt.

[0030] Vorstehende Verfahrensschritte können getrennt voneinander oder in einer Fertigungsstraße mit kurzem Materialfluß kontinuierlich nacheinander durchgeführt werden.

net, dass das Werkstück (1) derart nach dem Umformverfahren des "Rundknetens" umgeformt wird, dass ein Hohlkörper (4) gebildet wird, der gegebenenfalls Abschnitte mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder Abschnitte und/oder Bereiche der Wandung mit unterschiedlichen Wandungsstärken aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Umformverfahren des "Innen-Hochdruck-Umformens" unter Verwendung eines die Negativform des gewünschten Endprodukts aufweisenden Gesenks (6) erfolgt, wobei während dieses Umformverfahrens sich die Wandung des Hohlkörpers (4) an die Innenkontur des Gesenks (4) anschmiegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Verfahrensschritte "Rundkneten" und "Innen-Hochdruck-Umformen" getrennt voneinander oder in einer Fertigungsstraße mit kurzem Materialfluß kontinuierlich nacheinander durchgeführt werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von speziell geformten Hohlkörpern aus Metall, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

- a) ein mit einer Bohrung versehenes Werkstück (1) nach dem an sich bekannten Umformverfahren des "Rundknetens" mittels eines speziell geformten Werkzeugs in Form einer bestimmten Anzahl radial auf das Werkstück (1) wirkender Knetwerkzeuge (2) und gegebenenfalls eines in die Bohrung des Werkstücks (1) eingreifenden Doims (3) zu einem Zwischenprodukt in Form eines rohrförmigen, gegebenenfalls unsymmetrischen Hohlkörpers (4) gestaltet wird und nachfolgend
- b) dieses Zwischenprodukt in Form des Hohlkörpers (4) nach dem an sich bekannten Umformverfahren des "Innen-Hochdruck-Umformens" zu einem Endprodukt plastisch umgeformt wird, derart, dass der Hohlkörper (4) unter einen so hohen Innendruck gesetzt wird, dass sich eine plastische Verformung des Hohlkörpers (4) im gewünschten Ausmaß und gegebenenfalls in begrenzten Abschnitten und/oder Bereichen der Wandung des Hohlkörpers (4) ergibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

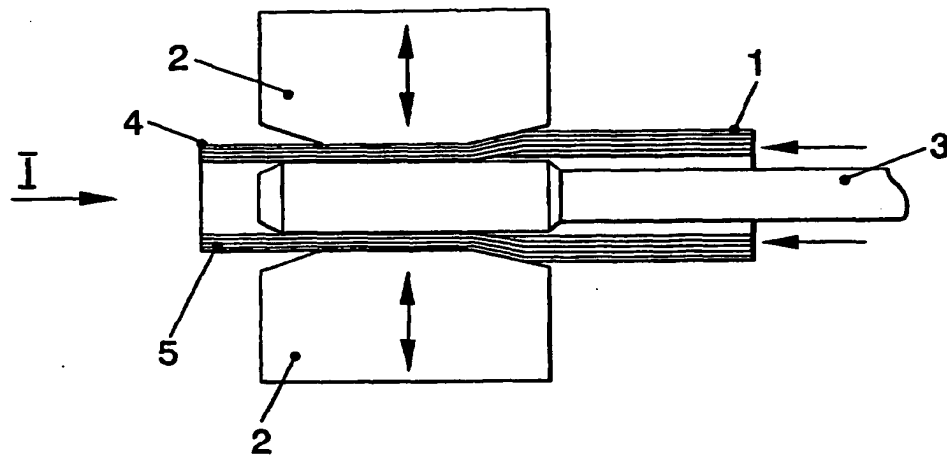


FIG. 1

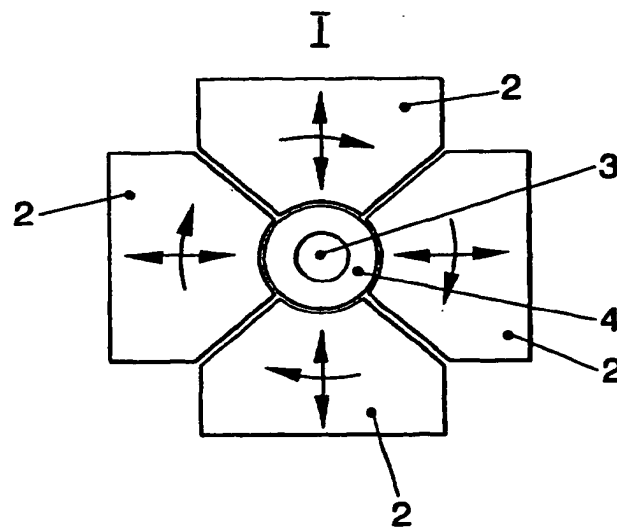


FIG. 2

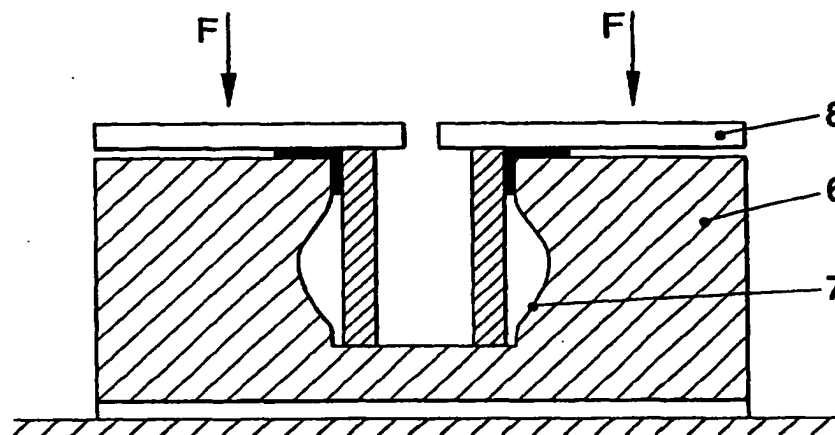


FIG. 3